

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-228473

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl.

G06F 17/24

G06F 17/27

G06F 17/21

G06T 11/60

(21)Application number : 09-028955

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing :

13.02.1997

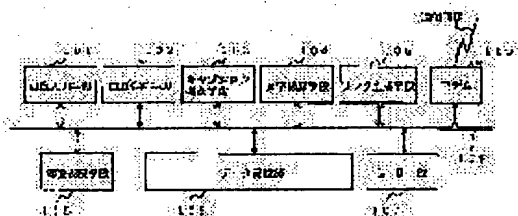
(72)Inventor : SAITO TAKASHI

(54) DOCUMENT PICTURE PROCESSING METHOD, DOCUMENT PICTURE PROCESSOR AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically generate a link among a drawing, a list and a text related to them although a caption exists or not and to make it into a hyper text.

SOLUTION: An area division means 102 divides a document picture into the elements of a character area, the drawing and the list. A caption discrimination means 103 discriminates the character area equivalent to the caption of the drawing and the list. A character recognition means 104 recognizes the character area and a link generation means 105 generates the link among the list, the caption and the pertinent place of the text related to them. A structure expression means 106 expresses link information and the like by HTML(hyper text mark up language).

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

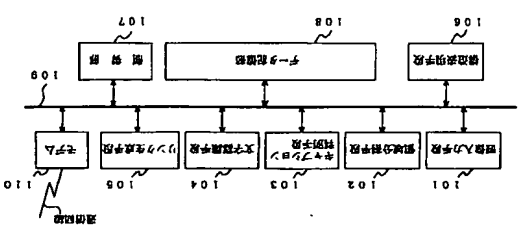
[Date of extinction of right]

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 6 F	17/24	G 0 6 F 15/20
	17/27	5 4 6 A
	17/21	5 5 0 E
		5 7 0 D
G 0 6 T	11/60	15/62 3 2 5 K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全6頁)

(21) 出願番号	特願平9-28985	(71) 出願人	000006747 株式会社リニー
(22) 出願日	平成9年(1997)2月13日	(72) 発明者	眞木郁夫 田区中馬込1丁目3番6号 監 理 高 志 重木郁夫 田区中馬込1丁目3番6号 社リコー内 弁 理 士 鈴木 敏 (外1名)

(54) 発明の名称	文書画像処理方法、文書画像処理装置および記憶媒体
(57) 要約	【課題】 キヤプジョンがあるなしに係らず、図、表とそれに関連する本文との間にリンクを自動的に生成し、ハイパーテキスト化する。 【解決手段】 領域分割手段102は文書画像を文字領域、図、表などの要素に分割し、キヤプジョン判別手段103は図、表などのキヤプジョンに相当する文字領域を判別する。文字距離手段104は文字領域を距離し、リンク生成手段105は図、表やキヤプジョンと、それに関連する本文の該当箇所との間にリンクを生成し、構造表現手段106によってリンク情報などをHTMLで表現する。



(2) 発明の詳細な説明

【請求項1】 文書画像を、文字領域、図、表（以下、図表）領域を含む要素に分割し、該図表領域とその近傍の文字領域との位置関係を基に該図表領域に属するキヤプジョンがあるかを検出し、該キヤプジョンが検出されたとき、該キヤプジョン内から前記図表に属する所定の文字列を検出し、該図表から検出した文字列と同一の文字列を前記文字領域から検出し、前記キヤプジョン内の文字列と前記文字領域内の文字列との間にリンクを生成することを特徴とする文書画像処理方法。

【請求項2】 前記図表に属する所定の文字列は、図表の番号であることを特徴とする請求項1記載の文書画像処理方法。

【請求項3】 文書画像を、文字領域、図表領域を含む要素に分割し、該図表領域とその近傍の文字領域との位置関係を基に該図表に属するキヤプジョンがあるかを検出し、該キヤプジョンが検出されたとき、前記図表に属する所定の文字列を、前記文字領域から検出し、該文字領域内の文字列と前記図表との間にリンクを生成することを特徴とする文書画像処理方法。

【請求項4】 前記図表に属する所定の文字列は、レイアウトに関する表現であることを特徴とする請求項2記載の文書画像処理方法。

【請求項5】 前記リンク生成された文書画像をハイパーテキスト化することを特徴とする請求項1または2記載の文書画像処理方法。

【請求項6】 文書画像を入力する手段と、該入力された文書画像を、文字領域、図表領域を含む所定の領域に分割する手段と、該文字領域内の文字を認識する手段と、前記図表と文字との間に、または文字間にリンクを生成する手段と、該リンク生成された文書画像をハイパーテキスト化する手段と、該生成したリンクを用いてハイパーテキストを表示する手段とを備えたことを特徴とする文書画像処理装置。

【請求項7】 文書画像を、文字領域、図表領域を含む要素に分割する機能と、該図表領域とその近傍の文字領域との位置関係を基に該図表に属するキヤプジョンがあるかを検出する機能と、該キヤプジョンが検出されたとき、該キヤプジョン内から前記図表に属する所定の文字列を検出する機能と、該図表から検出した文字列と同一の文字列を前記文字領域から検出する機能と、前記キヤプジョン内の文字列と前記文字領域内の文字列との間にリンクを生成する機能と、前記キヤプジョンが検出されたとき、前記図表に属する所定の文字列を、前記文字領域から検出する機能と、該文字領域内の文字列と前記図表との間にリンクを生成する機能と、該リンク生成された文書画像をハイパーテキスト化する機能と、該生成したリンクを用いてハイパーテキストを表示する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記憶した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】
【0001】 発明の属する技術分野 本発明は、文書画像からハイパーテキスト（HTML文書）を自動的に生成する文書画像処理方法、文書画像処理装置および記憶媒体に関する。

【0002】 従来の技術 入力した文書画像を有効に利用するためには、文書画像のままであれば良いので、レイアウト解析技術やOCR等を利用して構造化文書にするが望ましい。HTML（Hypertext Markup Language）文書はその一例であり、文書内または文書間にリンク関係を表現することができる。

【0003】 文書をハイパーテキスト化する従来技術として、例えば、第1の公知例（特開7-98708号公報に記載された「文書処理システムおよびその方法」）では、読み手の意図に従って作成済みの文書を読み手に適合するように再構成して出力し、またハイパー文書を構成することにより文書の参照方法を任意に決定できるシステムがある。

【0004】 また、第2の公知例として、藤井他「イメージを対象としたHTML自動生成方式の検討」電子通信学会 信学技報 OSF95-23、IE95-55（1995-09）では、文書画像（図表ページからなる）をイメージとして入力し、それをHTML文書として扱えるように各ページイメージ毎に与えた属性からHTML文書を自動生成する方法がある。

【0005】 さらに、第3の公知例として、大隅他「電子図表処理装置の理解印刷文書のハイパーテキスト化」1996年7月、および小山他「通用性を求めた印刷文書の構造化の一手法」電子情報通信学会1995年総合大会 D-581がある。これらの2つの論文に記載されている手法では、まず抽出した文字領域と図表領域をコラム位置の推測によって文字ブロックと図表ブロックに識別し、図表ブロックに含まれているキヤプジョンの文字距離結果により図表番号をラベルとして与える。そして本文中の参照箇所（「図1」などの単語）を検出し、HTML形式でリンク表現を生成する。

【0006】 本発明が解決しようとする課題 以上、上記した第1の例では、読み手の意図、レベル、状況に合わせて文書を再構成するために、文書を部品化、構造化、ハイパーテキスト化しているが、特に、図と本文との間にリンクが生成されていない。また、入力文書画像からの当該リンクの自動生成についても記載されておらず、当該リンクを生成することはできない。

【0007】 また、第2の例では、生成したHTML文書はページイメージを単位としており、ページ内の図と本文の間のリンクなどが生成されない。

【0008】さらに、第3の例では、キャラクターシヨンを抽出するためにはコマの存在が必要であり、またキャラクターが存在しない場合には図表などと関連する本文の間にリソフを生成することができない。

【0009】本発明の目的は、キャラクターシヨンがあるなしに係らず、図、表とそれに関連する本文との間にリソフを自動的に生成し、ハイパーテキスト化する文書画像処理方法、文書画像処理装置および記憶媒体を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するため、請求項1記載の発明では、文書画像を、文字領域、図、表（以下、図表）領域を含む要素に分割し、該図表領域とその近傍の文字領域との位置関係を基に該図表に関連するキャラクターシヨン内から前記図表に関連する所定の文字列を抽出し、該抽出された文字列と同一の文字列を前記文字領域から抽出し、前記キャラクターシヨン内の文字列と前記文字領域内の文字列との間にリソフを生成することを特徴としている。

【0011】請求項2記載の発明では、前記図表に関連する所定の文字列は、図表の番号であることを特徴としている。

【0012】請求項3記載の発明では、文書画像を、文字領域、図表領域を含む要素に分割し、該図表領域とその近傍の文字領域との位置関係を基に該図表に関連するキャラクターシヨンがあるかを抽出し、該キャラクターシヨンが抽出されないとき、前記図表に関連する所定の文字列を、前記文字領域から抽出し、該文字領域内の文字列と前記図表との間にリソフを生成することを特徴としている。

【0013】請求項4記載の発明では、前記図表に関連する所定の文字列は、レイアウトに関する表現であることを特徴としている。

【0014】請求項5記載の発明では、前記リソフ生成された文書画像をハイパーテキスト化することを特徴としている。

【0015】請求項6記載の発明では、文書画像を入力する手段と、該入力された文書画像を、文字領域、図表領域を含む所定の領域に分割する手段と、該文字領域内の文字を認識する手段と、前記図表と文字との間に、または文字列にリソフを生成する手段と、該リソフ生成された文書画像をハイパーテキスト化する手段と、該生成したリソフを用いてハイパーテキストを表示する手段とを備えたことを特徴としている。

【0016】請求項7記載の発明では、文書画像を、文字領域、図表領域を含む要素に分割する機能と、該図表領域とその近傍の文字領域との位置関係を基に該図表に関連するキャラクターシヨンがあるかを抽出する機能と、該キャラクターシヨンが抽出されたとき、該キャラクターシヨン内から

前記図表に関連する所定の文字列を抽出する機能と、該抽出された文字列と同一の文字列を前記文字領域から抽出する機能と、前記キャラクターシヨン内の文字列と前記文字領域内の文字列との間にリソフを生成する機能と、前記キャラクターシヨンが抽出されないとき、前記図表に関連する所定の文字列を、前記文字領域から抽出する機能と、該文字領域内の文字列と前記図表との間にリソフを生成する機能と、該リソフ生成された文書画像をハイパーテキスト化する機能と、該生成したリソフを用いてハイパーテキストを表示する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記憶したことを特徴としている。

【0017】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。図1は、本発明の実施例の構成を示す。図において、101は画像の入力手段、102は文書画像を文字領域などの要素に分割する領域分割手段、103は図表などのキャラクターシヨンに相当する文字領域を判別するキャラクターシヨン判別手段、104は文字行の抽出処理、文字の切り出し処理を含む文字領域の文字を認識する文字認識手段、105は図表やキャラクターシヨンと、それに関連する本文の該当箇所との間にリソフを生成するリソフ生成手段、106はこれらリソフ情報や文字コード情報など抽出した情報をHTMLなどで表現する構造化表現手段、107は全体の制御部、108は入力された画像データ、領域データ、文字データなど各種データを記憶するデータ記憶部、109はデータ通信路、110は通信回線に接続されたモデムである。

【0018】図2は、本発明の処理フローチャートを示す。以下、図2を参照しながら本発明の処理動作を説明する。まず、画像入力手段101によって文書画像を得る（ステップ201）。この画像入力手段はスキャナ、フロップスなどであり、またネットワーク経由で別の機器から画像を得るようにしてもよい。

【0019】次に、入力された文書画像を、領域分割手段102によって文字領域と図、表、冊林等の要素に分割する（ステップ202）。この領域分割方法としては、例えば特開平6-30092号公報に記載された公知技術を用いばよい。抽出した領域は、属性として要素の種類（文字領域、図、表など）、その位置（領域の外接矩形など）、領域番号などを持つ。

【0020】領域情報抽出されると、キャラクターシヨン判別手段103はキャラクターシヨンの判別を行う（ステップ203）。図3は、ステップ203のキャラクターシヨン判別処理の詳細なフローチャートを示す。また、図4は、文書画像が領域分割された例を示す。図において、各領域401、402、404、405は文字領域であり、403は図または表である。以下、図4を例に、キャラクターシヨン判別処理を説明する。図、表、または図、表以外でキャラクターシヨンを持つものを処理対象とする（ステップ302）。図4の例では、図または表の領域403が処理対

象となる。

【0021】各処理対象毎に以下の処理を行う。まず、キャラクターシヨン候補となる文字領域を抽出する（ステップ303）。これは、文字領域の高さ、処理対象となる図または表との位置関係などの特徴量を基に抽出する。図5は、ステップ303の詳細なフローチャートを示す。

例えば、文字領域の高さの絶対値が所定の範囲以内にあること、および/または、文字領域の高さとページ全体の標準文キヤイビスとの比が所定の範囲以内にあること（ステップ501）、また、位置関係としては図、表領域403と文字領域404との距離406が所定の範囲以内にあること（ステップ502）、図、表領域403と文字領域404との左右（または上下）のずれ407、408などが所定の範囲以内であること（ステップ503）が、キャラクターシヨン候補となる条件であるとする。なお、図4の例では、図表の上下にあるキャラクターシヨンを判別しているが、左右にある場合も同様である。

【0022】図3のフローチャートに戻り、次に、近傍文字領域との位置関係を調べる（ステップ304）。図6は、ステップ304の詳細なフローチャートを示す。図4では、キャラクターシヨン候補404の近傍に文字領域405が存在する（ステップ601でYES）。この2つの文字領域が一つの文章を構成するものである場合は、キャラクターシヨン候補404が図、表領域403に近い位置にあっても、キャラクターシヨンとならない。従って、以下のステップではその関係を調べる。

【0023】すなわち、キャラクターシヨン候補404と近傍文字領域405との距離409、すなわち410、411を調べ、いずれか一方の距離の値が所定の範囲より大きい場合（ステップ602でNO）、また距離409が距離406に比べて十分に大きい場合（ステップ603でNO）にはキャラクターシヨンと判定し、この近傍文字領域405は無視してよい。そうでない場合は（ステップ603でYES）、キャラクターシヨン候補404をキャラクターシヨンと判定しない。

【0024】文字領域402がキャラクターシヨン候補の位置にあるが、近傍文字領域401と文字領域402の位置関係が、ステップ602、603の条件を満たすので、文字領域402を非キャラクターシヨンと判定する。

【0025】以上の処理を繰り返して、対象領域全てについて処理を終えたらこの処理が終了する（ステップ301）。上記したように判定された各キャラクターシヨン領域は、どの対象領域のキャラクターシヨンであるのかというキャラクターシヨン情報をデータ記憶部108に保持しておく。つまり、例えば、図、表の領域番号403と、キャラクターシヨン領域の領域番号404とをペアにした情報データ記憶部108に格納される。

【0026】次に、文字認識手段104は、各文字領域から文字行を切り出し、文字行から各文字を切り出し、文字認識処理を行う（ステップ204）。次に、リソフ

生成手段105は、ステップ203で求めたキャラクターシヨンと、キャラクターシヨン以外の文字領域（以下、本文）の隣接箇所の間にリソフを生成する（ステップ205）。まず、キャラクターシヨン情報を基にキャラクターシヨンを求め、該キャラクターシヨンに含まれる図などの番号を、文字認識結果から求める。例えば、「図1」、「第1図」などの図番号である。あいて、本文中の同一表現箇所を文字認識結果から抽出する。該当する箇所が抽出されたら、当該箇所とキャラクターシヨンとの間にリソフを生成する。

【0027】続いて、リソフ生成手段105は、図、表などと本文の間の直接的なリソフを生成する（ステップ206）。ところで、図、表などが上記したように必ずキャラクターシヨンを持つとは限らない。そこで、本文中の「上図」、「左図」などのように、図、表を表現し、なおかつレイアウト的な情報（上、左などの位置関係表現）を含む表現を抽出する。本文中の上記した表現の位置と、近傍の図表などの位置は、ステップ202およびステップ204で得た領域の位置情報や文字列の抽出、図表処理の位置情報として得られる。上、「下」、あるいは「左」など、最も近傍にある図や表などの該当する領域を抽出し、これら図、表などと本文の該当箇所との間にリソフを生成する（ステップ206）。最後に、構造化表現手段106は上記処理の結果を構造化形式として、例えばHTMLがある。これらリソフ情報や文字コード情報など抽出した情報を上記した形式に変換する。

【0028】なお、本発明は上記したものに限定されず、ソフトウェアによっても実現することができる。本発明ソフトウェアによっても実現する場合には、図7に示すように、CPU、ROM、RAM、表示装置、ハードディスク、キーボード、CD-ROMドライブ、モデムなどからなる汎用の処理装置を用意し、CD-ROMなどのコンピュータ記憶媒体には、本発明の文書画像の処理機能を実現するプログラムが記録されている。

【0029】ハードディスクなどには、本発明の文書画像処理装置によって、入力文書画像がハイパーテキスト化されて格納されているので、その文書画像を呼び出し、表示装置に表示し、例えばアンダーラインで示された「図3」をワウスでクリックすることにより、「図3」にリソフされた図が表示される。また、同様にして、例えば「上図」をクリックすると、「上図」にリソフされた図が表示される。

【0030】

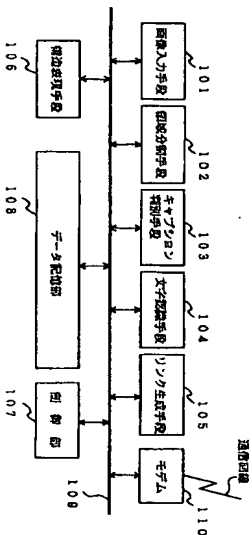
【発明の効果】 以上、説明したように、本発明によれば、入力文書画像をハイパーテキストで表現して利用するシステムにおいて、文書画像に含まれる図、表に関連するキャラクターシヨンがある場合には、キャラクターシヨン内の文字列と本文中の関連箇所との間に自動的にリソフを生成

することができ、また、キャラクターがない場合には、図、表とその図、表に精通する本文中の箇所との間に自動的にリンクを生成することができる。

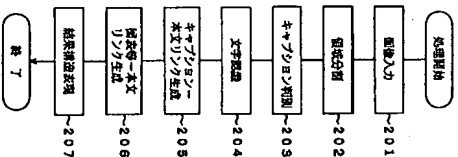
【面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の基礎例の構成を示す。
- 【図2】 本発明の処理フローチャートを示す。
- 【図3】 ステップ203のキャラクター判別処理の詳細なフローチャートを示す。
- 【図4】 文書画像が領域分割された例を示す。
- 【図5】 ステップ303の詳細なフローチャートを示す。
- 【図6】 ステップ304の詳細なフローチャートを示す。

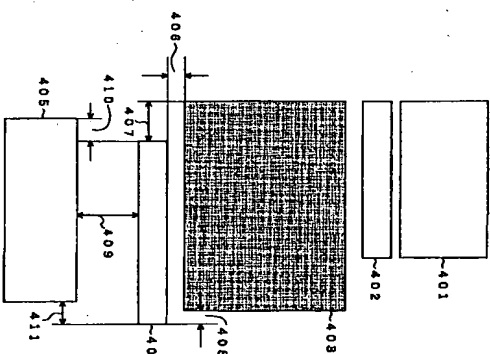
【図1】



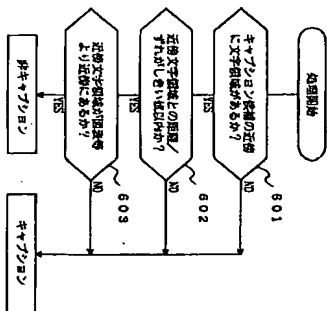
【図2】



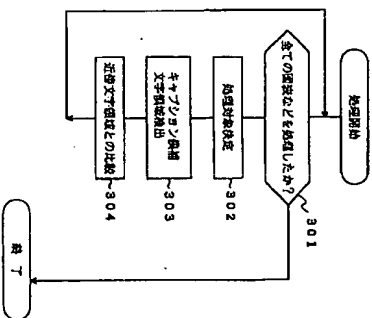
【図4】



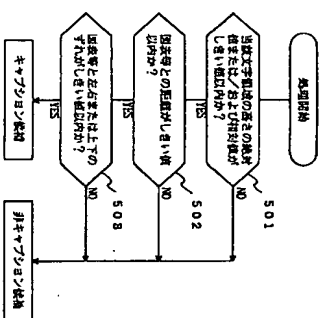
【図6】



【図3】



【図5】



【図7】

